

Patent number: WO0106803
Publication date: 2001-01-25
Inventor: YAMADA YOSHIKO
Applicant: MITSUBISHI ELECTRIC CORP (JP)
Classification:
- international: H04Q7/32
- european:
Application number: WO1999JP03831 19990716
Priority number(s): WO1999JP03831 19990716

MOBILE COMMUNICATION TERMINAL DEVICE

Abstract

A switch between satellite communication and cellular communication modes occurs at a predetermined threshold. Therefore, there is a problem that the communication modes are switched depending only on the relation between the signal level and the threshold, regardless of terminal user's intention. To solve the problem, there are provided input means that presents a selection menu to a terminal user and accepts the input of the communication mode selected by the user; and means that alters the threshold for evaluating the communication quality of the received signal in response to the desired communication mode selection from the input means and changes the switching sensitivity of the communication mode for the communication quality of the received signal

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Description of corresponding document: **EP1115261**

TECHNICAL FIELD

[0001] The present invention relates to a mobile communication terminal provided with the dual function of communicating by switching a communication mode between satellite communication and earth-based cellular communication systems.

BACKGROUND ART

[0002] A mobile communication system (hereafter unified communication system) which comprises a unified plurality of communication modes such as mobile satellite communication (hereafter satellite communication) and earth-based cellular communication (hereafter cellular communication) is comprised by an earth-based service area of small zones in which cellular communication is used and by satellite areas in which satellite communication is used.

[0003] In this type of unified communication system, a dual mode terminal (hereafter dual terminal) is used which enables selection of the communication modes of cellular communication or satellite communication. The dual terminal performs cellular communication when positioned in an earth-based service area. Switching of the communication mode is made on the border of an earth-based service area and satellite service area from cellular to satellite communication and thereafter satellite communication is performed in the earth-based service area.

[0004] The switching of the communication mode is performed by monitoring the reception levels of signal waves transmitted from base stations in the earth-based service area. Fig. 4 shows a mobile communication device mounted in a communication system as disclosed, for example, in JP-A-10-108262. Fig. 5 shows the relationship between reception level and a communication mode switching standard. In Fig. 4, reference numeral 7 is a radio zone, 8 is a mobile station which displaces in a radio zone, 9 is a base station, 10 is a communication satellite, 11 is a mobile station which displaces outside a radio zone 7. The mobile station 8 which displaces inside the radio zone 7 communicates with the radio base station 9. When the mobile station 8 displaces towards the periphery of the radio zone 7 (the direction of the arrow

THIS PAGE BLANK (USPTO)

I), as shown in Fig. 5, the signal level from the base station 9 which is received by the mobile station 8 gradually reduces.

[0005] When the mobile station 8 detects a reduction in the signal level of the base station 9, measurement of the signal level of the signal transmitted from the communication satellite 10 is initiated. When the signal level transmitted from the base station 9 falls below a pre-set standard, the transmission quality between mobile station 8 and the base station 9 deteriorates and it becomes difficult to continue communication between the mobile station 8 and the base station 9. In this way, when the signal level from the base station 9 falls below a fixed standard, the mobile station 8 continues communication by switching communications to a communication satellite from the base station 9. Conversely, when a mobile station 11 which is positioned outside the radio zone 7 is displaced towards the radio zone 7 (the direction of the arrow II), the signal level from the base station 9 increases. When the level of the signal exceeds a fixed standard, the communication station switches communication from the communication satellite 10 to the base station 9.

[0006] However the threshold value which represents the determination standard for switching communication modes is fixed at a determined value. Thus switching of the communication mode is performed on the basis of the threshold value and the signal level entirely without reference to the requirements of a terminal user. In order to maintain a fixed communication quality, it is desirable that the threshold value is set to a high level and that the communication mode is switched with slight in the received level. On the other hand, when the communication mode is switched frequently, the problem has arisen position registration traffic increases. Furthermore generally satellite communication is relatively more expensive than earth-based systems.

[0007] There is strong demand amongst terminal users for the use of cheap cellular communication as opposed to satellite communications. In order to suppress communication costs, the threshold value may be set to a low signal level which enables communication. However low threshold values may result in communication states becoming unstable and communication quality deteriorating. Since the requirements of terminal users with respect to communication costs and communication quality differ depending on respective use environments, a communication terminal device adapted to set a threshold value depending on the use conditions of an individual terminal user would have considerable advantages.

[0008] The present invention is proposed to solve the above problems and has a first object of

THIS PAGE BLANK (USPTO)

providing a mobile communication terminal device which can set a plurality of communication mode switching threshold values and which can be used to select a desired communication mode switching threshold from a plurality of communication switching threshold values depending on a use condition. The present invention has a second object of providing a mobile communication terminal device which enables the setting of a communication mode switching threshold value in response to the personal requirements of a terminal user.

DISCLOSURE OF THE INVENTION

[0009] A mobile communication terminal device according to the present invention comprises a control means which evaluates a communication quality of a received signal by comparing a reception level of a signal transmitted by a satellite and a base station with a fixed threshold value and which switches selectively between a satellite communication mode which performs signal transmission and reception with a satellite and an earth communication mode which performs signal transmission and reception with a base station controlling a cell in a given region, a communication mode input means which displays a menu screen allowing selection of said communication modes by a user, said satellite communication mode and said earth communication mode being prioritized and used out of said communication modes, and said communication mode input means receiving input of a desired communication mode selected by a user, and a threshold value variation means which varies a switching sensitivity of a communication mode with respect to a communication quality of a received signal by varying a threshold value in order to evaluate a communication quality of a received signal in response to a desired communication mode input from said communication mode input means.

[0010] A mobile communication terminal device according to the present invention further comprises a threshold value storage means which stores a plurality of threshold values divided into communication modes. A suitable threshold value from among said plurality of threshold values is selected in response to a communication mode input through said communication mode input means and is output to said control means.

[0011] A mobile communication terminal device according to the present invention is further characterized in that said communication mode input means displays a communication mode selection screen. The communication selection screen displaying communication modes are selectable by a terminal user and said selectable communication modes are a satellite system

THIS PAGE BLANK (USPTO)

priority mode mainly performing communication with a satellite and an earth system communication mode performing communication using a satellite as little as possible. Alternatively said communication mode input means displays a communication mode selection screen displaying a mode prioritizing a low call rate mode or a high quality communication mode prioritizing communication quality.

[0012] A mobile communication terminal device according to the present invention is further characterized in that, when a communication mode selected by a terminal user is a mode which prioritizes the use of a low call rate mode, said threshold value variation means determines that an earth system priority mode has been selected and varies a threshold value. When a communication mode is selected which prioritizes a high communication quality, said threshold value variation means determines that a satellite communication mode is selected and varies a threshold value.

[0013] A mobile communication terminal device according to the present invention is further characterized in that said control means evaluates a communication quality of a received signal by comparing a fixed threshold value with one of an average value for a received signal value in a unit time, a bit error rate of a received signal or an out-of-synch frequency.

BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

[0014] Fig. 1 is an explanatory view showing a mobile communication terminal device according to the present invention.

[0015] Fig. 2 shows a section of the mobile communication terminal device displaying a communication mode selection menu.

[0016] Fig. 3 shows the relationship between a threshold value and a signal level of a mobile communication terminal device which communicates with a radio base station.

[0017] Fig. 4 is a schematic view of a communication system mounting a conventional mobile communication terminal device.

[0018] Fig. 5 shows the relationship between a threshold value and a signal level of a mobile

THIS PAGE BLANK (USPTO)

communication terminal device which communicates with a radio base station.

BEST MODE FOR CARRYING OUT THE INVENTION

Embodiment 1

[0019] Fig. 1 is an explanatory view showing a mobile communication terminal device according to the present invention. In Fig. 1, reference numeral 1 denotes a user interface, 2 is a CPU (central processing unit), 3 is a threshold value memory, 4 is a DSP (cellular digital signal processor), and 5 is a satellite DSP. The user interface 1 comprises a communication mode input means which displays a menu screen allowing selection of communication modes and which receives input of selected communication modes.

[0020] The CPU 2 performs the function of a threshold value variation means which varies a threshold value in response to a communication mode and the function of a control means which evaluates a communication quality of a received signal by comparison of a threshold value with a reception value and which switches a communication mode. The threshold value memory 3 is a threshold value storage means which stores a threshold value used in the evaluation of communication quality of received signals.

[0021] Fig. 12 shows a user interface 1. The display screen 6 shown in Fig. 2 is shown in a state of displaying a communication mode selection menu. A user inputs a selected communication mode in accordance with the communication mode selection menu. The communication mode selection menu shown in Fig. 2(a) provides the two options of "(satellite system priority mode) which prioritizes satellite communication" and "(earth system priority mode) which prioritizes cellular communication".

[0022] When a display message of the communication mode selection menu is varied to the message "focus on sound quality" or "economize call rate" as shown in Fig. 2(b), it is possible for a terminal user to easily understand the selection of the communication modes. When a terminal user selects the mode "focus (on sound quality)", satellite-based prioritizing mode is selected in order to maintain fixed communication quality. On the other hand, when a terminal

THIS PAGE BLANK (USPTO)

user selects the mode "economize communication rate", earth-based prioritizing mode is selected.

[0023] Fig. 3 shows the relationship between a threshold value and a signal level of a mobile communication terminal device. Fig. 3 (a) and (b) plot received signal level on the vertical axis against time on the horizontal axis. Fig. 3(a) shows a gradual reduction in the received signal level from a base station when a mobile station in a fixed radio cell displaces towards a radio cell periphery while performing cellular communication. Fig. 3(b) shows a gradual increase in the received signal level from an earth-based station when a mobile station disposed outside a radio cell displaces towards a radio cell periphery while performing satellite communication.

[0024] That is to say, Fig. 3(a) shows the timing of switching communication mode to satellite communication from cellular communication. Fig. 3(b) shows the timing of switching communication mode to cellular communication from satellite communication. In other words, as shown in Fig. 3(a), the signal level reduces with displacement towards the radio cell periphery. On the other hand, the time at which mode is switched from cellular communication to satellite communication is retarded to the degree that a standard (switching threshold value) is set to descending levels of A, B, C. In such a way, it is possible to control the timing of communication mode switching by variation of the switching threshold value.

[0025] Fig. 3(a) and (b) show three threshold switching values A, B and C. Which of the switching threshold values A, B and C is used depends on the communication mode selected by the terminal user. Switching threshold value A is the highest reception level, switching threshold value C is the lowest reception level and are set so as to switch communication modes. When a communication mode is not indicated by the terminal user, the switching value B is used as a communication mode switching threshold value.

[0026] The operation of a mobile communication terminal will be described on the basis of the above description. The terminal user selects a desired communication mode according to a communication mode selection menu displayed on the display screen 6 (the user interface 1 shown in Fig. 1). For example, when the terminal user selects (satellite priority mode), the button (0) is depressed as indicated on the communication mode selection menu. Thus the communication mode selected by the terminal user is transmitted to the CPU 2 through the interface 1 shown in Fig. 1.

[0027] The threshold value storage section 3 stores a selected communication mode and a

THIS PAGE BLANK (USPTO)

correlated switching threshold value adapted to that communication mode. For example, satellite priority mode is stored with switching threshold value A and earth priority mode is stored with switching threshold value C. The CPU 2 reads a threshold value which is adapted to a communication mode selected by a user from the threshold storage section 3 and varies the switching threshold value used in communication quality evaluation. The communication quality of the received signal is evaluated by comparing the received level in which the switching threshold value and the cellular DSP 4 are calculated. The received level in which the cellular DSP 4 is calculated is stored in the memory and the communication quality is evaluated by comparing the switching threshold value and an average value of a temporary received level.

[0028] As shown in Fig. 4, a mobile station when in a radio cell 7 adopts a cellular communication mode which performs communication with a base station 9. As shown in Fig. 3 (a), when the mobile communication terminal device 8 displaces in a peripheral direction (direction I) from the radio cell 7, the received level is gradually reduced. If the communication mode selected by the terminal user is (satellite priority mode), the switching threshold value A and the reception level are compared. When (earth system priority mode) is selected, the switching threshold value C and the reception level are compared.

[0029] In this way, the CPU 2 evaluates communication quality by comparing a reception level and a switching threshold value until the reception level is less than the level of the switching threshold value. When the reception level from the base station is less than the level of the switching threshold value, it is determined that the communication quality is below a level at which earth-based communication can be maintained. Thus a switching signal is output to the cellular DSP 4 and the satellite DSP 5. When these switching signals are received, communication processing is handed over to the satellite DSP 5 by the cellular DSP 4 and switching of the communication mode is completed.

[0030] A mobile station 11 which is placed outside of a radio cell 7 adopts a satellite communication mode which performs communication with a satellite 10. When the mobile communication terminal device 8 displaces in the direction of a radio cell (direction II) from outside the radio zone 7, the reception level as shown in Fig. 3 (b) gradually increases. If the communication mode selected by the terminal user is (satellite system priority mode), the switching threshold value A and the reception level of the signal transmitted from the base station are compared. When (earth system priority mode) is selected, the switching threshold value C and the reception level are compared.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

[0031] In this way, the CPU 2 evaluates communication quality by comparing a reception level and a switching threshold value until the reception level is greater than the level of a switching threshold value. When the reception level from the base station is greater than the level of the switching threshold value, the CPU 2 determines that the communication quality of the base station has reached a level at which communication is possible. Thus a switching signal is output to the cellular DSP 4 and the satellite DSP 5. When these switching signals are received, communication processing is handed over to the cellular DSP 4 by the satellite DSP 5 and switching of the communication mode is completed.

[0032] The above description has described a mobile station which evaluates a communication quality of a received signal and switches a communication mode by comparing a reception level of a signal from a base station with a switching threshold signal. However a reception level is merely one parameter of displaying a communication quality of a received signal. Switching of communication mode by parameters other than reception level will be described below.

[0033] For example, a bit error ratio of the received signal may be taken as a parameter of evaluating the communication quality of a received signal. In such a case, the communication quality of the received signal is evaluated by comparing the bit error ratio transmitted to the CPU 2 by the cellular DSP 4 with a fixed threshold value.

[0034] Furthermore an out-of-synch ratio of the received signal may be taken as a parameter of evaluating the communication quality of the received signal. In such a case, the CPU 2 stores cellular received synchronization information in a memory and evaluates communication quality by comparing a fixed out-of-synch ratio with a threshold value.

[0035] As shown above, a mobile communication terminal according to the present invention performs communication mode switching by using a switching threshold value which is adapted to a communication mode selected by a user. The switching threshold values vary the timing of switching the respective communication modes. Thus an optimal threshold value may be set by the user themselves with respect to a use environment of the terminal user.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Claims of corresponding document: **EP1115261**

1. A mobile communication terminal device comprising:

a control means which evaluates a communication quality of a received signal by comparing a reception level of a signal transmitted by a satellite and a base station with a fixed threshold value and which switches selectively between a satellite communication mode which performs signal transmission and reception with a satellite and an earth communication mode which performs signal transmission and reception with a base station controlling a cell in a given region;

a communication mode input means which displays a menu screen allowing selection of said communication modes by a user, said satellite communication mode and said earth communication mode being prioritized and used out of said communication modes, and said communication mode input means receiving input of a desired communication mode selected by a user; and

a threshold value variation means which varies a switching sensitivity of a communication mode with respect to a communication quality of a received signal by varying a threshold value in order to evaluate a communication quality of a received signal in response to a desired communication mode input from said communication mode input means.

2. A mobile communication terminal device according to Claim 1, wherein said threshold value variation means comprises a threshold value storage means which stores a plurality of threshold values divided into communication modes; a suitable threshold value from among said plurality of threshold values being selected in response to a communication mode input through said communication mode input means and output to said control means.

3. A mobile communication terminal device according to Claim 1, wherein said communication mode input means displays a communication mode selection screen, said communication selection screen displaying communication modes selectable by a terminal user, said selectable communication modes being a satellite system priority mode mainly performing communication with a satellite and an earth system communication mode performing communication using a satellite as little as possible, alternatively said communication mode input means displays a communication mode selection screen displaying a mode prioritizing a low call rate mode or a high quality communication mode prioritizing communication quality.

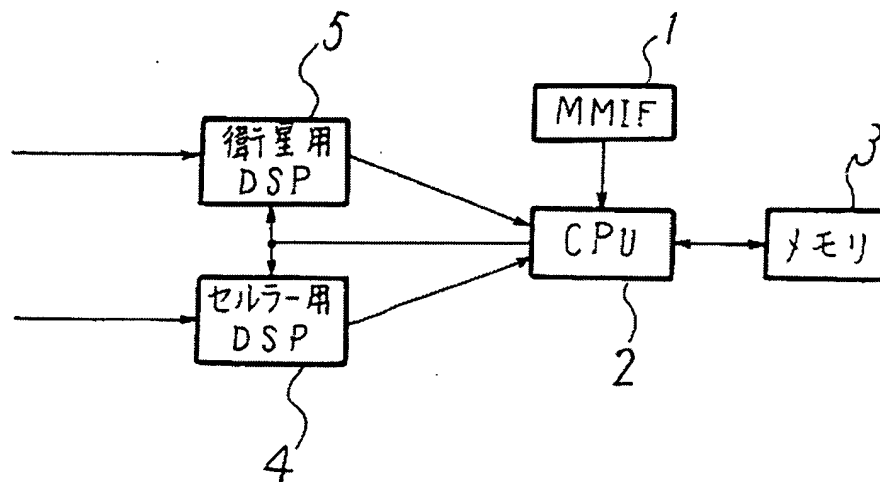
THIS PAGE BLANK (USPTO)

4. A mobile communication terminal device according to Claim 3, wherein when a communication mode selected by a terminal user is a mode which prioritizes the use of a low call rate mode, said threshold value variation means determines that an earth system priority mode has been selected and varies a threshold value and when a communication mode is selected which prioritizes a high communication quality, said threshold value variation means determines that a satellite communication mode is selected and varies a threshold value.

5. A mobile communication terminal device according to Claim 1, wherein said control means evaluates a communication quality of a received signal by comparing a fixed threshold value with one of an average value for a received signal level in a unit time, a bit error rate of a received signal or an out-of-synch frequency.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Fig. 1



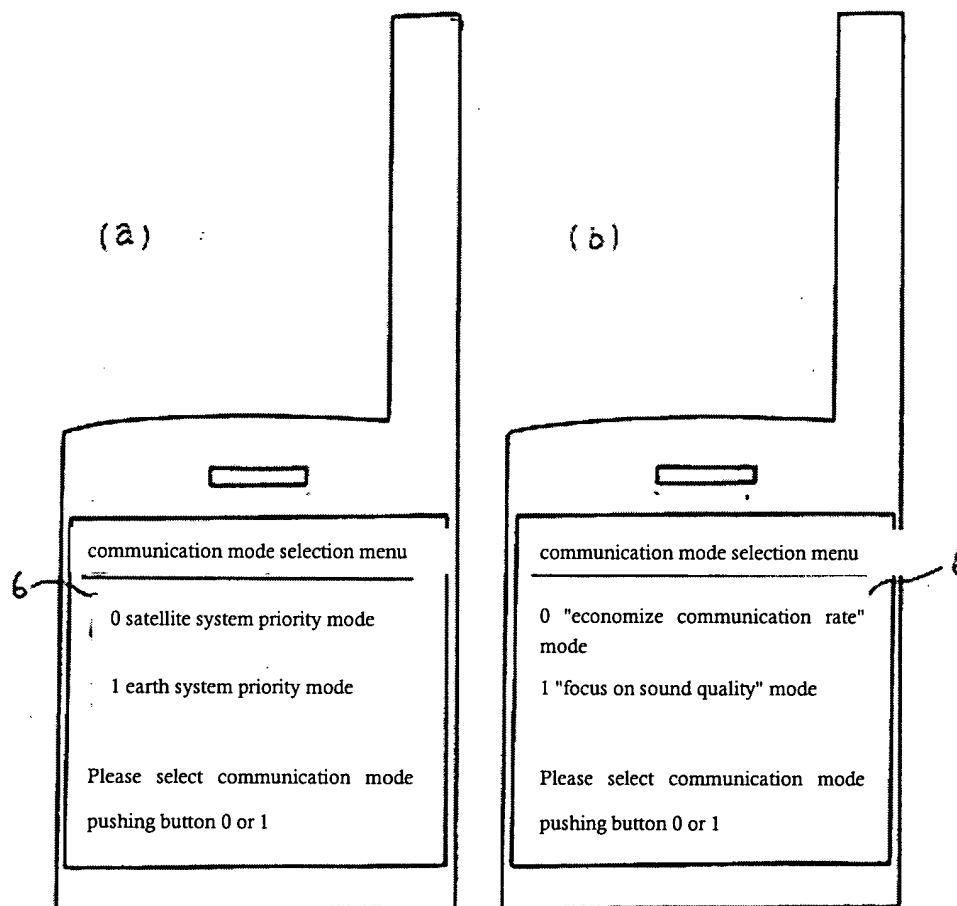
3 memory

4 DSP (cellular digital signal processor)

5 satellite DSP

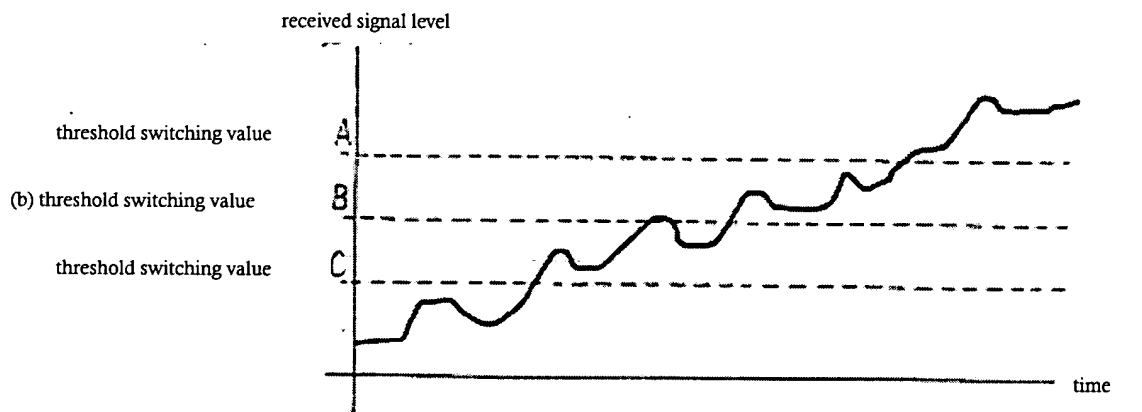
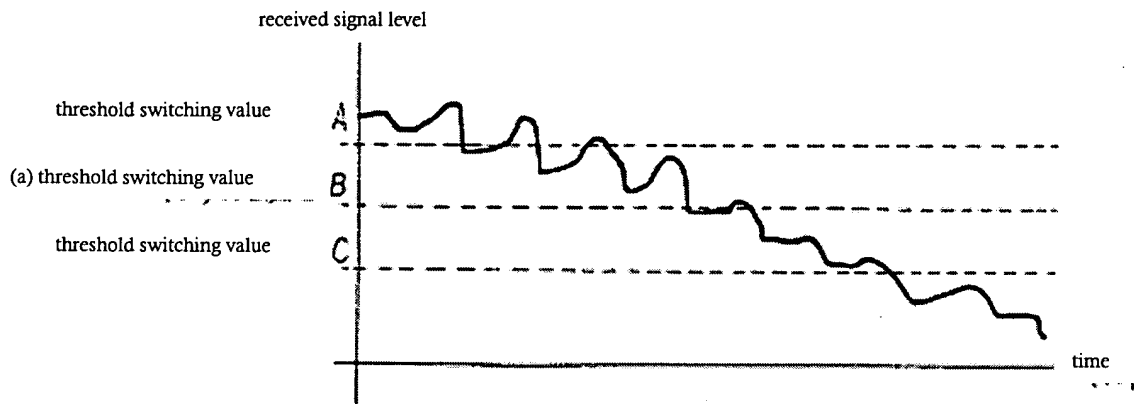
THIS PAGE BLANK (USPTO)

F i g . 2



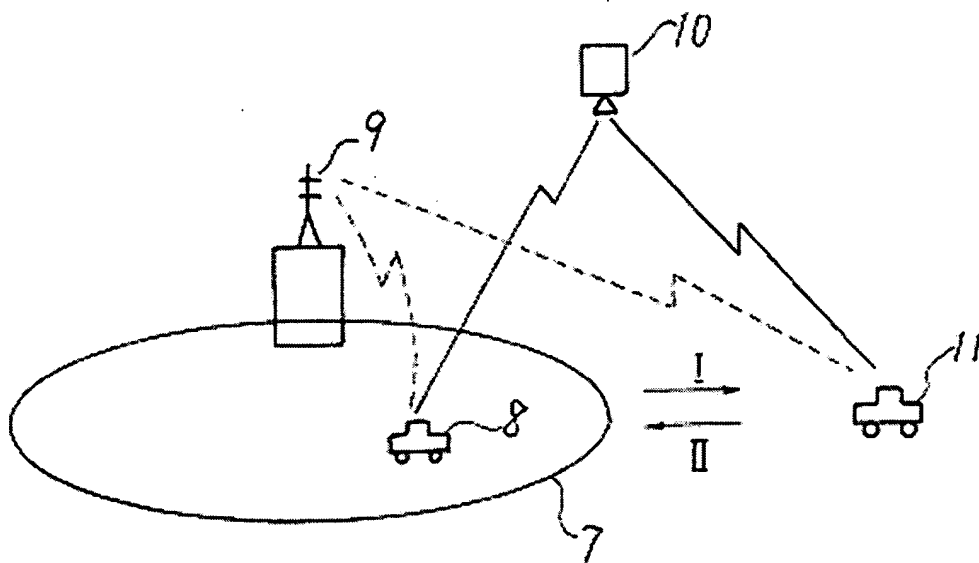
THIS PAGE BLANK (USPTO)

F i g . 3



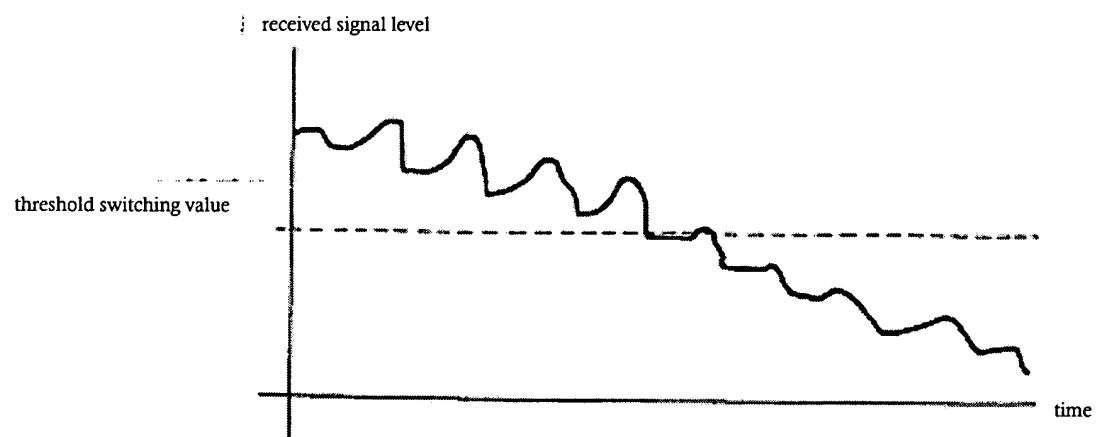
THIS PAGE BLANK (USPTO)

F i g . 4



THIS PAGE BLANK (USPTO)

F i g . 5



THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2001年1月25日 (25.01.2001)

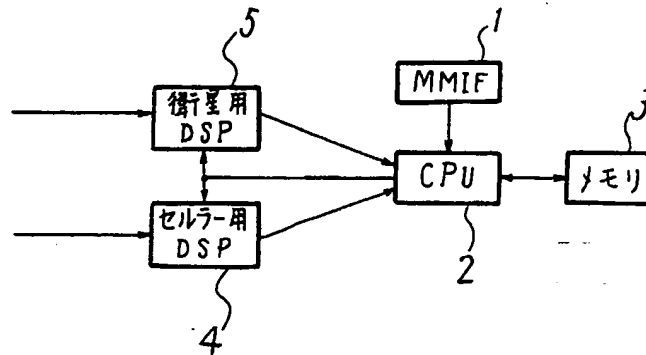
PCT

(10) 国際公開番号
WO 01/06803 A1

- (51) 国際特許分類: H04Q 7/32 (74) 代理人: 弁理士 宮田金雄, 外(MIYATA, Kaneo et al.); 〒100-8310 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP99/03831
- (22) 国際出願日: 1999年7月16日 (16.07.1999)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (81) 指定国 (国内): CA, CN, IN, JP, KR.
- (84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).
- (71) 出願人: 三菱電機株式会社 (MITSUBISHI DENKI KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒100-8310 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 Tokyo (JP).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告書
- (72) 発明者: 山田佳子 (YAMADA, Yoshiko); 〒100-8310 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).
- 2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: MOBILE COMMUNICATION TERMINAL DEVICE

(54) 発明の名称: 移動通信端末装置



3 ... MEMORY

4 ... SATELLITE DSP

5 ... CELLULAR DSP

(57) Abstract: A switch between satellite communication and cellular communication modes occurs at a predetermined threshold. Therefore, there is a problem that the communication modes are switched depending only on the relation between the signal level and the threshold, regardless of terminal user's intention. To solve the problem, there are provided input means that presents a selection menu to a terminal user and accepts the input of the communication mode selected by the user; and means that alters the threshold for evaluating the communication quality of the received signal in response to the desired communication mode selection from the input means and changes the switching sensitivity of the communication mode for the communication quality of the received signal.

[続葉有]



(57) 要約:

衛星通信モードとセルラー通信モードを切り替える基準となる閾値は、予め定められた固定閾値が適用される。従って、端末利用者の意思とは関係なく、信号レベルと閾値との関係で通信モードが切り替えられてしまうという問題があった。

前記衛星通信モードおよび前記地上通信モードのうち、優先して利用する通信モードを端末利用者に選択させるメニュー画面を表示し、端末利用者が選択した所望の通信モードの入力を受け付ける通信モード入力手段と、この通信モード入力手段より入力された所望の通信モードに応じて、受信信号の通信品質を評価するための閾値を変更することにより、受信信号の通信品質に対する通信モードの切替感度を変更する閾値変更手段を設けた。

明細書

移動通信端末装置

技術分野

- 5 この発明は、衛星通信と地上系セルラー通信の通信モードを切り替えて通信することができるデュアル機能を備えた移動通信端末装置に関する。

背景技術

- 10 移動体衛星通信（以下、衛星通信）及び地上系セルラー通信（以下、セルラー通信）の複数の移動通信モードが統合された移動通信システム（以下、統合通信システム）は、セルラー通信を利用できる小ゾーン構成の地上系サービスエリアと、衛星通信を利用できる衛星系サービスエリアより構成されている。
- 15 このような統合通信システムでは、セルラー通信と衛星通信の通信モードを選択して利用することができるデュアルモード端末（以下、デュアル端末）が用いられる。このデュアル端末は、地上系サービスエリア内に位置するときにはセルラー通信を行う。そして、地上系サービスエリアと衛星系サービスエリアの境界で、セルラー通信から衛星通信に通信モードを切り替えて、地上系サービスエリア外で衛星通信を行う。
- 20

- 通信モードの切替は、地上系サービスエリアの基地局から送信された信号電波の受信レベルを監視することにより行う。第4図は、特開平10-108262号公報に開示された移動体通信装置が運用される通信システムの構成図である。第5図は受信レベルと通信モード切替基準との関係を示す図である。第4図において、7は無線ゾーン、8は無線ゾーン7内に位置する移動局、9は基地局、10は通信衛星、11は無線ゾーン7外に位置する移動局である。無線ゾーン7内に位置する移動局8は、無線基地局9と通信する。移動局8が無線ゾーン
- 25

7の周縁部に向かって（矢印Ⅰ方向）移動すると、図6に示すように、移動局8が受信する基地局9からの信号レベルは次第に低下する。

移動局8は基地局9の信号レベルの低下を検出すると、通信衛星10から送信される信号の信号レベル測定を開始する。基地局9から送信される信号レベルが予め定められた基準を下回ると、移動局8と基地局9間の通信品質は悪化し、移動局8と基地局9間で通信を継続することは困難となる。このように、基地局9からの信号レベルが所定の基準を下回ったとき、移動局8は通信先を基地局9から通信衛星10に切り替えて通信を継続する。逆に、無線ゾーン7の外部に位置する移動局11が無線ゾーン7に向かって（矢印Ⅱ方向）移動すると、基地局9からの信号レベルは上昇し、信号レベルが所定の基準を上回ると、移動局11は通信先を通信衛星10から基地局9に切り替える。

ところで、通信モードを切り替える判断基準となる閾値は、所定の値で固定されている。従って、信号レベルと閾値との関係で、端末利用者の意思とは無関係に通信モードが切り替えられてしまう。一定の通信品質を保障するためには閾値を高いレベルに設定し、受信する信号レベルの微少な低下で通信モードが切り替わることが望ましい。しかし、通信モードが頻繁に切り替わると、位置登録トラフィックの増加を招くという問題がある。また、一般に衛星通信は地上通信よりも通信コストは割高である。

そして、衛星通信に比して通信コストが安いセルラー通信の利用を希望する端末利用者の要請も強い。通信コストを抑制するためには、通信可能な程度の低い信号レベルに閾値を設定すればよい。しかし、閾値を低いレベルに設定すると、通信状態が不安定になり通信品質の悪化を招く。通信コストと通信品質に対する端末利用者の要望は、それぞれの利用環境によって異なるため、各端末利用者の使用状況によって閾値を設定できる移動通信端末装置の利便性は高い。

本発明は以上説明した問題を解決するためになされたものであり、通信モード切替閾値を複数設定しておき、状況に応じて複数の通信モ

ード切替閾値のうち所望の通信モード切替閾値を選択して利用できる移動通信端末装置を提供することを第一の目的とする。また、通信モード切替閾値を端末利用者が自らの意思によって設定することができる移動通信端末装置を提供することを第二の目的とする。

5

発明の開示

この発明にかかる移動通信端末装置は、衛星および基地局より送信された信号の受信レベルを所定の閾値と比較することにより受信信号の通信品質を評価し、この受信信号の通信品質に応じて、通信信号の送受信を衛星との間で行う衛星通信モードと在圏するセルを管轄する基地局との間で行う地上通信モードを選択的に切り替える制御手段と、前記衛星通信モードおよび前記地上通信モードのうち、優先して利用する通信モードを端末利用者に選択させるメニュー画面を表示し、端末利用者が選択した所望の通信モードの入力を受け付ける通信モード入力手段と、この通信モード入力手段より入力された所望の通信モードに応じて、受信信号の通信品質を評価するための閾値を変更することにより、受信信号の通信品質に対する通信モードの切替感度を変更する閾値変更手段を設けたものである。

また、この発明にかかる移動通信端末装置は、通信モードごとに割り当てられた複数の閾値を記憶する閾値記憶手段を有し、通信モード入力手段を介して入力された通信モードに応じて、前記複数の閾値のうち適切な閾値を選択して、制御手段に出力する閾値変更手段を設けたものである。

また、この発明にかかる移動通信端末装置は、端末利用者が選択可能な通信モードとして、衛星を主に用いて通信を行う衛星優先モードと衛星を極力用いないで通信を行う地上系通信モードを表示する通信モード選択画面、あるいは通信料金の安い通信モードを優先的に用いるモードと通信品質が良好な通信モードを優先的に用いるモードを表示する通信モード選択画面を表示する通信モード入力手段を設けたも

のである。

また、この発明にかかる移動通信端末装置は、端末利用者が選択した通信モードが、通話料金の安い通信モードを優先的に用いるモードであった場合、地上優先モードが選択されたものと判断し、通信品質
5 が良好な通信モードを優先的に用いるモードであった場合衛星通信モードが選択されたものと判断して、閾値を変更する閾値変更手段を設けたものである。

また、この発明にかかる移動通信端末装置は、一定期間における受信レベルの平均値、受信信号のビット誤り率、同期外れ回数のうち、
10 いずれかを所定の閾値と比較することにより、受信信号の通信品質を評価する制御手段を設けたものである。

図面の簡単な説明

第1図は本発明にかかる移動通信端末装置の構成を示す説明図である。
15

第2図は通信モード選択メニューを表示した移動通信端末装置の一部を示す図である。

第3図は無線基地局と通信する移動通信端末装置の受信レベルと閾値の関係を示す図である。

20 第4図は従来の移動通信端末装置が運用される通信システムを説明する概念図である。

第5図は無線基地局と通信する移動通信端末装置の受信レベルと閾値の関係を示す図である。

25 発明を実施するための最良の形態
実施の形態1.

第1図は本発明にかかる移動通信端末装置の構成を示す説明図である。第1図において、1はユーザインターフェース、2はCPU (Central Processing Unit)、3は閾値メモリ、4はセルラー用DSP

(Digital Signal Processor)、5は衛星用DSPである。ユーザインターフェース1は、通信モード選択用のメニュー画面を表示し、選択された通信モードの入力を受け付ける通信モード入力手段である。

- 5 CPU2は、通信モードに応じて閾値を変更する閾値変更手段としての機能と、この閾値と受信信号を比較して受信信号の通信品質を評価し、通信モードを切り替える制御手段としての機能を果たすものである。閾値メモリ3は、受信信号の通信品質評価に用いられる閾値を記憶する閾値記憶部である。

- 第2図はユーザインターフェース1を示す図である。第2図に示す表示画面6は通信モード選択メニューを表示した状態となっている。通信モード選択メニューの指示にしたがって、端末利用者は選択した通信モードを入力する。第2図(a)に示す通信モード選択メニューは、端末利用者に「衛星通信を優先して利用する(衛星系優先モード)」、
15 「セルラー通信を優先して利用する(地上系優先モード)」という2つの選択肢を呈示している。

- 通信モード選択メニューの表示メッセージを、第2図(b)に示すように、「音質を重視する」、「通信料金を節約する」というメッセージに変更すると、端末利用者にとっても分かりやすく、通信モードを選択することができる。端末利用者が「音質を重視する」モードを選択
20 すると、一定の通信品質を確保するため衛星系優先モードが選択される。一方、「通信料金を節約する」モードを選択すると、地上系優先モードが選択されることになる。

- 第3図は移動通信端末装置の受信レベルと閾値の関係を示す図である。第3図は(a)、(b)とも、縦軸に受信レベル、横軸に時間がプロットされている。第3図(a)は、所定の無線セルに在圏する移動局がセルラー通信を行っている状態で、無線セル周縁部に向かって移動状態にあるとき、基地局からの受信レベルが次第に低下していく状態を示している。一方、第3図(b)は無線セル外に位置する移動局が衛星通信を行っている状態で、無線セル方向に向かって移動状態に

あるとき、基地局からの受信レベルが次第に上昇していく状態を示している。

すなわち、第3図(a)はセルラー通信から衛星通信に通信モード切り替えるタイミングを示す図であり、第3図(b)は衛星通信からセルラー通信に通信モードを切り替えるタイミングを示す図である。

すなわち、第3図(a)に示すように、無線セル周縁部に向かって移動するのに伴い受信レベルは低下する。一方、基準(切替閾値)がA、B、Cと低いレベルに設定されるほど、セルラー通信から衛星通信にモードが切り替わる時間は遅くなる。このように、切替閾値を変更することにより、通信モード切替のタイミングを制御することができる。

第3図(a)、(b)とも、切替閾値A、B、Cの3つの閾値が図示されている。切替閾値A、B、Cのうちいずれの切替閾値を用いるかは、端末利用者により選択された通信モードによって異なる。切替閾値Aが最も高い受信レベル、切替閾値Cは最も低い受信レベルで通信モードを切り替えるように設定されている。なお、端末利用者による通信モードの指定がないときには、切替閾値Bが通信モード切替閾値として用いられる。

以上を踏まえて、本発明にかかる移動通信端末装置の動作について説明する。端末利用者は、表示画面6(第1図に示すユーザインタフェース1)に表示される通信モード選択メニューにしたがって所望の通信モードを選択する。例えば、端末利用者が「衛星優先モード」を選択したとすると、通信モード選択メニューが指示するように、タッチボタン「0」を押す。すると、端末利用者の選択した通信モードが第1図に示すインタフェース部1を介してCPU2に伝達される。

閾値記憶部3は、例えば、衛星系優先モードと切替閾値A、地上系優先モードと切替閾値Cというように、選択された通信モードとその通信モードに適する切替閾値が関連づけられて記憶されている。CPU2は閾値記憶部3より、端末利用者の選択した通信モードに適する切替閾値を読み出し、通信品質評価に用いる切替閾値を変更する。そ

して、この切替閾値とセルラー用DSP4が計算した受信レベルとを比較することにより、受信信号の通信品質を評価する。なお、セルラー用DSP4の計算した受信レベルを、メモリに記憶させ、一定時間の受信レベルの平均値と切替閾値を比較して通信品質を評価してもよい。

第4図に示すように、無線セル7内に在圏する移動局8は基地局9と送受信を行うセルラー通信モードを採用している。この移動通信端末装置8が無線セル7から周縁部方向（I方向）に移動すると、第3図（a）に示すように受信レベルは次第に低下する。端末利用者が選択した通信モードが「衛星優先モード」であれば、切替閾値Aと受信レベルが比較される。「地上系優先モード」が選択された場合、切替閾値Cと受信レベルが比較される。

このように、CPU2は、受信レベルが切替閾値のレベルを下回るまで、受信レベルと切替閾値を比較して通信品質の評価を行う。そして、基地局からの受信レベルが切替閾値のレベルを下回ると、地上系通信を継続できないレベルまで通信品質が低下していると判断し、セルラー用DSP4および衛星用DSP5に切替信号を出力する。この切替信号を受けて、セルラー用DSP4から衛星用DSP5に通信処理が引き継がれて、通信モードの切替が完了する。

一方、無線セル7の圏外に位置する移動局11は衛星10との間で送受信を行う衛星通信モードを採用している。無線ゾーン7の圏外から無線セル方向（II方向）に移動すると、第3図（b）に示すように受信レベルは上昇する。端末利用者が選択した通信モードが「衛星優先モード」であれば、基地局9から送信される信号の受信レベルと切替閾値Aが比較される。「地上系優先モード」が選択された場合、切替閾値Cと受信レベルが比較される。

このように、CPU2は、受信レベルが切替閾値のレベルを上回るまで、受信レベルと切替閾値を比較して通信品質の評価を行う。CPU2は、基地局からの信号の受信レベルが切替閾値のレベルを上回る

と、地上系通信の通信品質が通信可能な程度まで回復していると判断し、セルラー用DSP4および衛星用DSP5に切替信号を出力する。この切替信号を受けて、衛星用DSP5からセルラー用DSP4に通信処理が引き継がれて、通信モードの切替が完了する。

5 ここまで、基地局からの信号の受信レベルと切替閾値を比較することにより、受信信号の通信品質を評価して通信モードを切り替える移動局について説明してきた。しかし、受信レベルは、受信信号の通信品質を示すパラメータのひとつにすぎない。そこで、受信レベル以外のパラメータを用いた場合の通信モード切替処理について説明する。

10 例えば、受信信号のビット誤り率をパラメータとして、受信信号の通信品質を評価してもよい。この場合、セルラー用DSP4よりCPU2に伝達されたビット誤り率を所定の閾値と比較することにより受信信号の通信品質を評価する。

15 また、受信信号の同期外れ率をパラメータとして、受信信号の通信品質を評価するようにしてもよい。この場合、CPU2はセルラーの受信同期情報を、メモリに記憶させ、ある一定時間の同期外れ率と閾値とを比較することにより、通信品質を評価する。

20 以上説明したように、本発明にかかる移動通信端末装置は、それぞれ通信モードを切り替えるタイミングが異なる切替閾値のうち、端末利用者が選択した通信モードに適する切替閾値を用いて、通信モードの切替を行うので、端末利用者の使用環境にとって最も適切な閾値を、利用者自らが設定できる。

請求の範囲

1. 衛星および基地局より送信された信号の受信レベルを所定の閾値と比較することにより受信信号の通信品質を評価し、この受信信号の通信品質に応じて、通信信号の送受信を衛星との間で行う衛星通信モードと在圏するセルを管轄する基地局との間で行う地上通信モードを選択的に切り替える制御手段と、前記衛星通信モードおよび前記地上通信モードのうち、優先して利用する通信モードを端末利用者に選択させるメニュー画面を表示し、端末利用者が選択した所望の通信モードの入力を受け付ける通信モード入力手段と、この通信モード入力手段より入力された所望の通信モードに応じて、受信信号の通信品質を評価するための閾値を変更することにより、受信信号の通信品質に対する通信モードの切替感度を変更する閾値変更手段を設けたことを特徴とする移動通信端末装置。
- 5 10 15 20
2. 閾値変更手段は、通信モードごとに割り当てられた複数の閾値を記憶する閾値記憶手段を有し、通信モード入力手段を介して入力された通信モードに応じて、前記複数の閾値のうち適切な閾値を選択して、制御手段に出力することを特徴とする請求の範囲第1項に記載の移動通信端末装置。
- 25
3. 通信モード入力手段は、端末利用者が選択可能な通信モードとして、衛星を主に用いて通信を行う衛星優先モードと衛星を極力用いなくて通信を行う地上系通信モードを表示する通信モード選択画面、あるいは通信料金の安い通信モードを優先的に用いるモードと通信品質が良好な通信モードを優先的に用いるモードを表示する通信モード選択画面を表示することを特徴とする請求の範囲第1項に記載の移動通信端末装置。

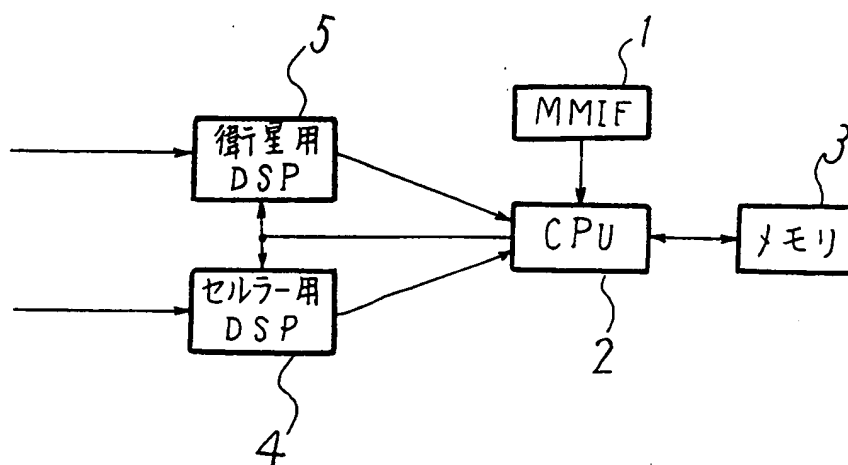
4. 閾値変更手段は、端末利用者が選択した通信モードが、通話料金の安い通信モードを優先的に用いるモードであった場合、地上優先モードが選択されたものと判断し、通信品質が良好な通信モードを優先的に用いるモードであった場合衛星通信モードが選択されたものと判断して、閾値を変更することを特徴とする請求の範囲第3項に記載の移動通信端末装置。
5. 制御手段は、一定期間における受信レベルの平均値、受信信号のビット誤り率、同期外れ回数のうち、いずれかを所定の閾値と比較することにより、受信信号の通信品質を評価することを特徴とする請求の範囲第1項に記載の移動通信端末装置。

15

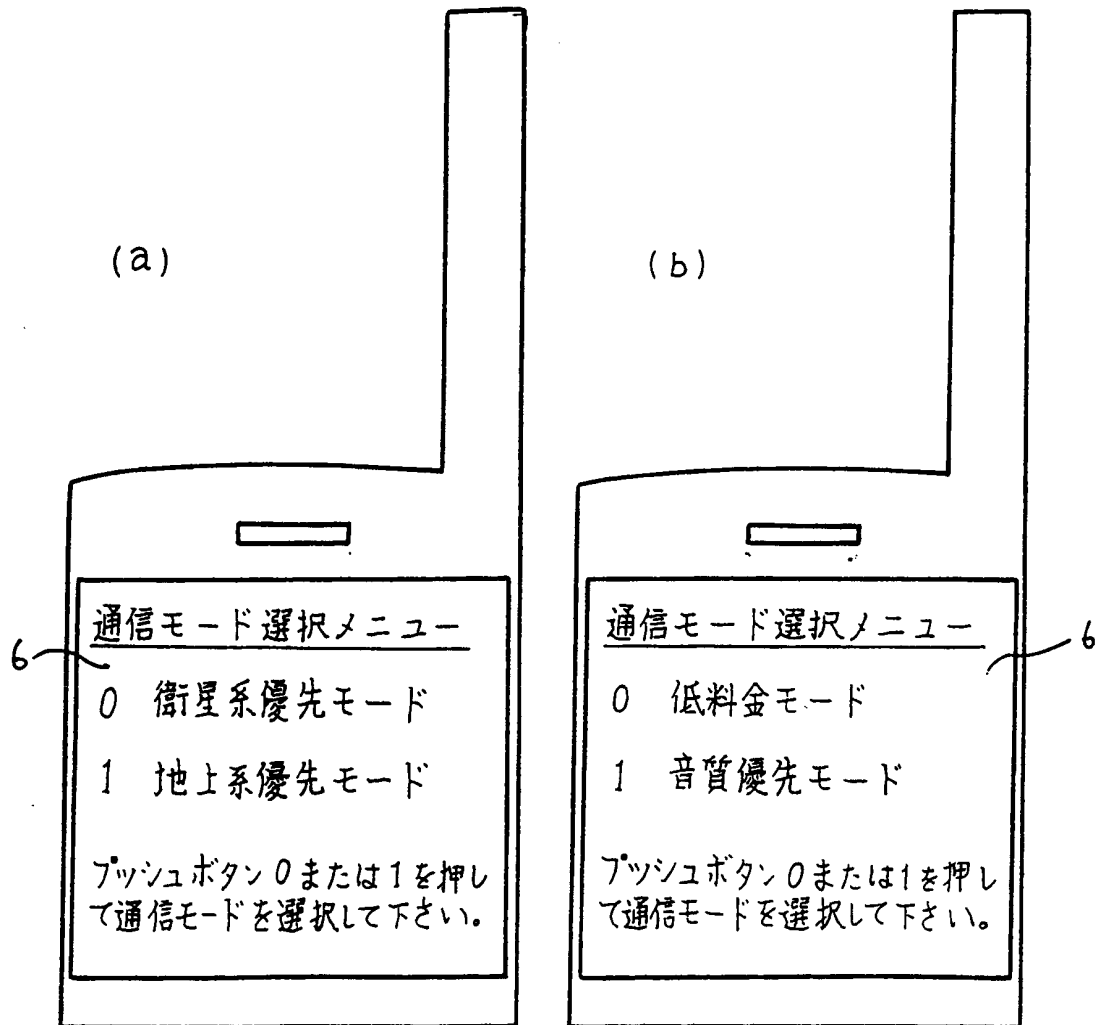
20

25

第 1 図

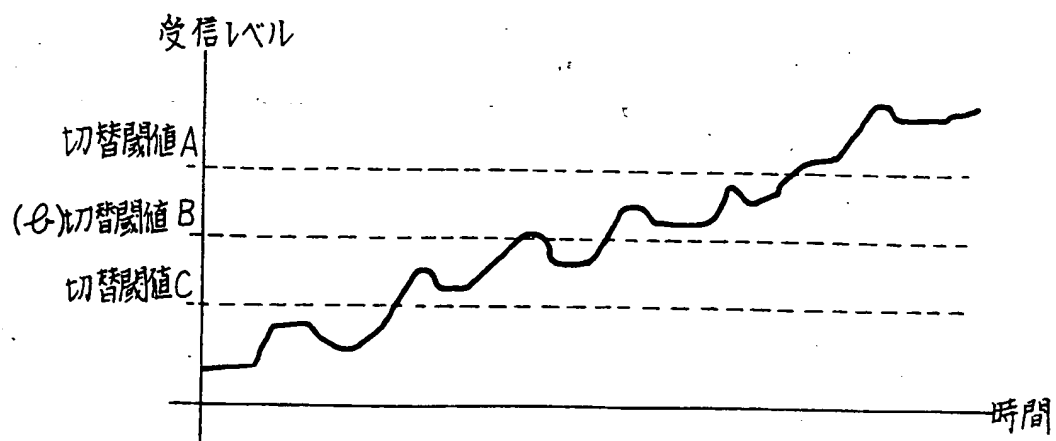
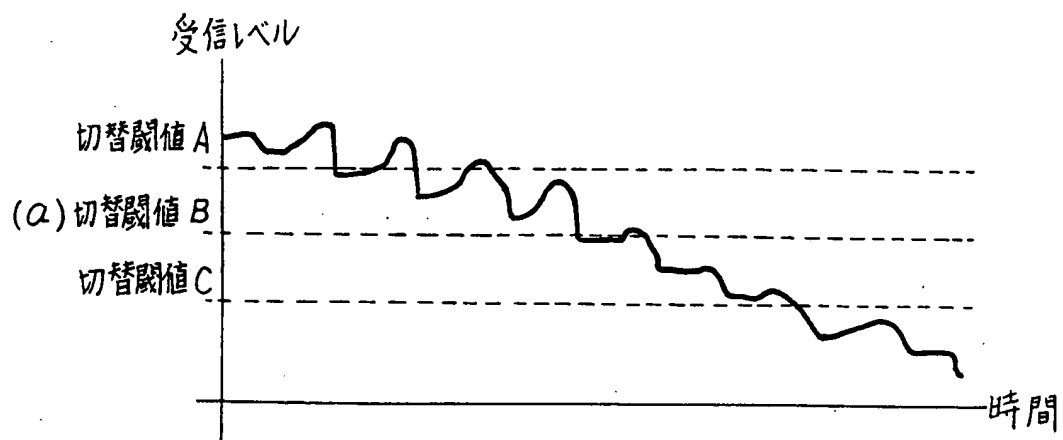


第 2 図



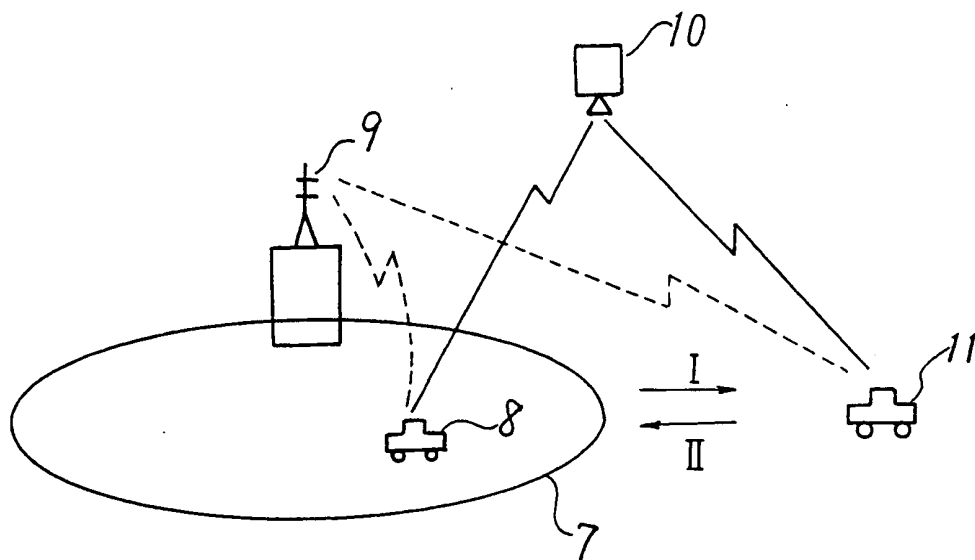
3/5

第 3 図



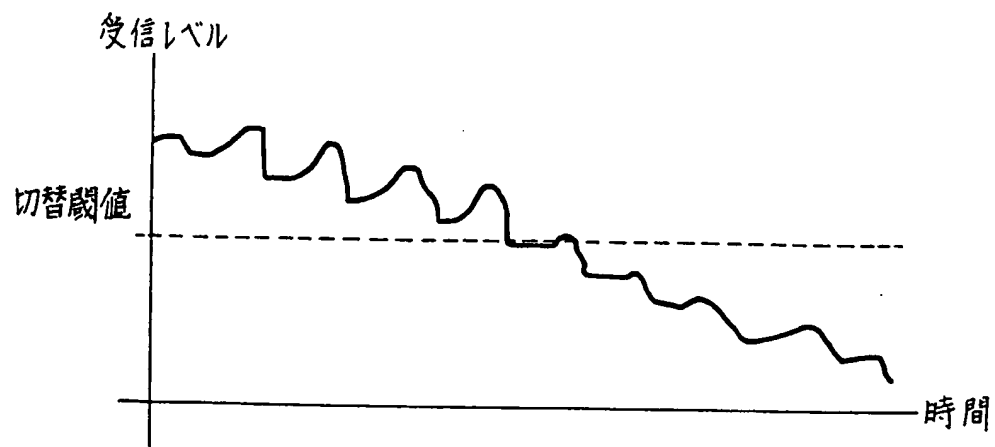
4/5

第 4 図



5/5

第 5 図



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP99/03831

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl.⁶ H04Q7/32

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl.⁶ H04B7/24-7/26, H04Q7/00-7/38Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1926-1999 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-1999
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-1999 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-1999

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US, 5732359, A (Westinghouse Electric Corporation), 24 May, 1998 (24. 05. 98) & WO, 9612377, A	1-5
A	JP, 10-191423, A (Glovalstar LP), 21 July, 1996 (21. 07. 96) & WO, 9810521, A	1-5
A	JP, 11-187451, A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 9 July, 1999 (09. 07. 99) (Family: none)	1-5
A	JP, 6-276144, A (Mitsubishi Electric Corp.), 30 September, 1994 (30. 09. 94) (Family: none)	1-5
A	JP, 8-186876, A (NEC Corp.), 16 July, 1996 (16. 07. 96) & GB, 2296631, A	4

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.
 ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
6 October, 1999 (06. 10. 99)Date of mailing of the international search report
19 October, 1999 (19. 10. 99)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号 PCT/JP99/03831

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int Cl⁸ H04Q 7/32

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int Cl⁸ H04B 7/24- 7/26

H04Q 7/00- 7/38

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1999年

日本国公開実用新案公報 1971-1999年

日本登録実用新案公報 1994-1999年

日本国実用新案登録公報 1996-1999年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	US, 5732359, A (Westinghouse Electric Cprporation) 24. 5月. 1998 (24. 05. 98) &WO, 9612377, A	1-5
A	JP, 10-191423, A (グローバルスター エル. ビー.) 21. 7月. 1996 (21. 07. 96) &WO. 9810521, A	1-5
A	JP, 11-187451, A (松下電器産業株式会社) 9. 7月. 1999 (09. 07. 99) ファミリーなし	1-5

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

06. 10. 99

国際調査報告の発送日

19.10.99

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

佐藤 聡史

印

5J

8943

電話番号 03-3581-1101 内線 3536

C (続き). 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	J P, 6-276144, A (三菱電機株式会社) 30. 9月. 1994 (30. 09. 94) ファミリーなし	1-5
A	J P, 8-186876, A (日本電気株式会社) 16. 7月. 1996 (16. 07. 96) &GB, 2296631, A	4